OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	スキャニング方式による等量曲線自動描記装置の試作 第1報
Author(s)	梅垣, 洋一郎; 滝沢, 正臣
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1963, 23(2), p. 205-209
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/20324
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

スキヤニング方式による等量曲線自動描記装置の試作 第1報

国立がんセンター放射線部
梅垣洋一郎
信州大学医学部放射線科
滝沢正臣

(昭和38年3月8日受付)

Scanning automatic isodose plotter

Yoichiro Umegaki M.D.
(Department of Radiology, National Cancer Center Hospital)
Masaomi Takizawa
(Department of Radiology, Shinshu University Hospital)

Scanning type automatic isodose plotter is a device to describe an isodose curve automatically with minimum effort. The detail and design is presented in this paper. The machine is constructed combining 3 blocks. a) Scanner : ordinary scintiscanner is available for this purpose. b) Dosimeter with a percentage discriminater : in our case the output of the dosimeter is connected to a self made meter relay system. c) Recorder : in our case the puncher of scanner is used for this purpose. Fully remote controled recording system will be presented in the next paper. Some isodose curves measured with this machine are attached.

1) 緒 言

放射線治療装置が普及し，その使用が増大するに従つて，個々の装置の特性を把握し照射精度を上げることが必要であるが，それには線量分布を正確に測定し，等量曲線を作ることが重要な仕事であるが，従来の方法では非常に多数の点を一点ずつ測定し，複雑な計算を必要としたゝめ非能率的であり精度もあまりよくなかつた．我々はこの方法を改善し測定と記録をすべて自動的に行うための装置を試作し，テレコバルト及びX線固定深部治療装置の線量分布測定を能率的に行なつているので発表する．

2) 装 置

第一図に示す如き Block diagram で順を追つて説明すると，X軸，Y軸スキヤナ即ち面積スキヤナのヘツドに線量計チエンバを取りつけビームを走査する．チエンバからの出力をレートメータに入れ更にその電流の一部を取り出してサーボ増巾器で増巾し，バランシングモーターを駆動するが，その軸に指針をとりつけその指針の尖端に光電導体硫化カドミウムセル(CdS)及び光源ランプをコの字型に取りつけ，光源とCdSの間には第3図の如きスリツトをもつた遮光マスクが配置される訳である．この遮光マスクは本装置に於て最も重要かつ特徴的なもので，パーセントの設定に応じて巾1㎜のスリツトを切つてある．例えば10%～100%を必要とするときには等間隔に10コのスリツトをもつ遮光マスクが使われる．チエンバ

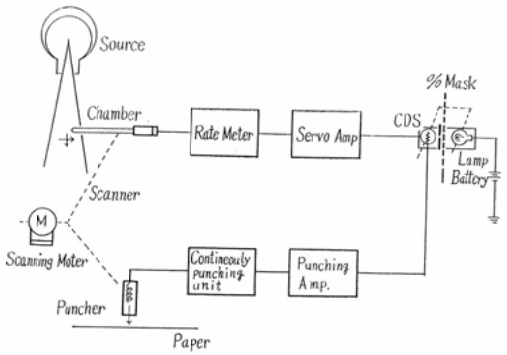

Fig. 1. Block diagram of scanning isodose plotter.
Dosimeter: Toshiba direct reading type. Servo and discriminater: Shimadzu X-Y recorder. Scanner: Kobe Kogyo

がビームの中に入りレートメータからの出力でバランシングモーターが駆動され指針がふれると，光源とCdSは所定の位置までふれ，その際いくつかのスリットを通過するのであるがCdSに光が入射するとCdSの抵抗は一瞬減少し，打点装置のリレー真空管が動作して打点する．その数は通過したスリット数と同じである．一方打点装置はチエンバと機械的に連動しているので線量率に応じた打点を行いつゝ移動し，全体では第2図に示す如く記録される．図の打点ヘツドは通常のシンチグラムに使用される矩形のものを使用している．又第1図の連続打点装置とはレントゲン深部治療装置の空中線量の如く分布が平担な際に連続的に打点を作る装置である．

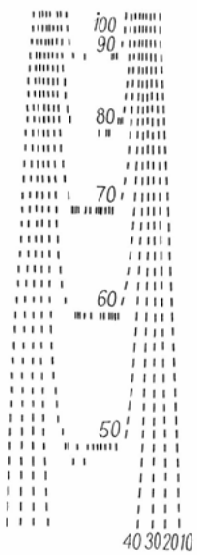

Fig. 2. Co^{60} SSD 40cm Field size 3 × 3 cm in air

第3図にスリット，CdS，光源がサーボ増巾器，モーターメカニズムに取付けられた状態を示す．

第4図はテレコバルトの等量曲線描記中の写真を示す．

一般にこの様な装置においては，サーボメカニズム・線量率計の time constant による曲線の歪みが問題となるので，これをテストするために同一条件の照射野・FSDで自動描記と一点測定によつてそれぞれ測定してみることゝする．測定は半影のほとんどないレントゲン深部治療装置の空気中分布について行ない結果を第5図に示す．

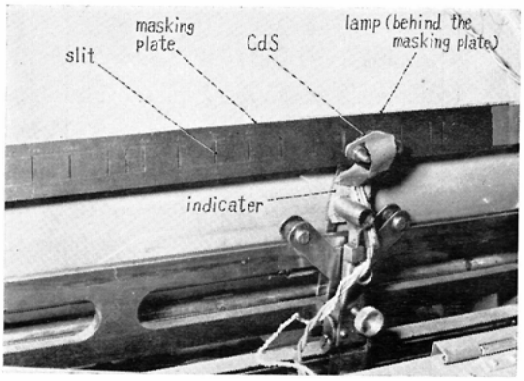

Fig. 3. Meter relay device using X-Y recorder and CdS

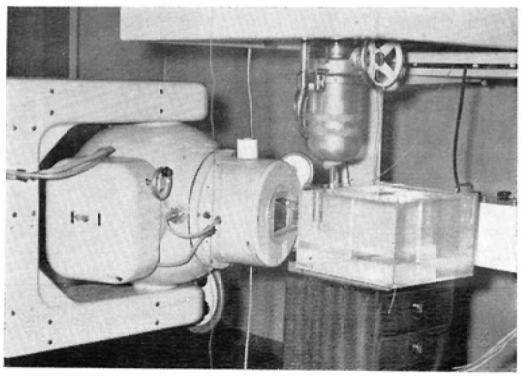

Fig. 4. Scanning isodose plotter. Set up for scanning.

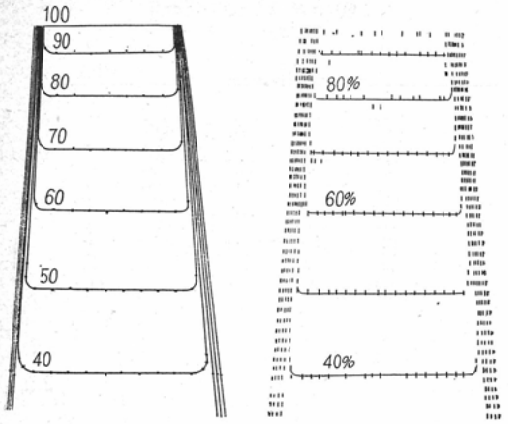

Fig. 5. Comparison of the isodose curve measured by
a) plotting point to point
b) automatic scanning
180 KVp, 0.7 mm Cu, FSD 40 cm, Field size 8×8 cm, in air

この図では手動測定の方が半影の広がりが小さく自動測定では波型の歪みとして半影部のわずかな広がりが認められたが主ビームの歪みは認められない.

この遅れを比較するため傾斜を同一軸上にとつたものが第6図でそれぞれX線・コバルトの一点測定・自動測定の場合を示す.

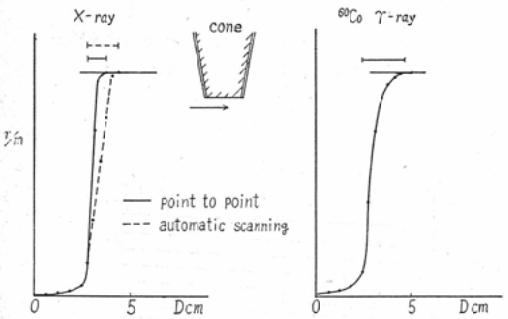

Fig. 6. Delay of recording due to the time constant of dosimeter

X線では約0.75sec の遅れが認められるが, コバルトは半影が大きいためか, 遅れがまつたく認められない.

使用しているサーボメカニズムのフルスケールが 0.4sec, 線量計が約 1.5sec (×10) なので主な遅れは線量計によるものでありこれを解決する手段として,

1) スキャナスピードを現在の 1.5sec/cm より遅くする.

2) 線量計を少く振らせて指針を大きく動かす.

等の方法が考えられるが, 実際に必要なγ線及びテレコバルトの水ファントム中線量分布では歪みが認められないので現用のものでも差支えないと考えられる.

3) 等量曲線

第7図は当科で使用しているテレコバルト固定治療装置の線量分布で, 右は二次絞りを使用せず一次絞りの末端から約10cm離して水ファントムを置き照射した例, 左はファントム表面に 5cm厚の鉛二次絞りをつけたもので半影部の改善が著しい. 尚 Co^{60} ソースは径1cmのコインタイプである.

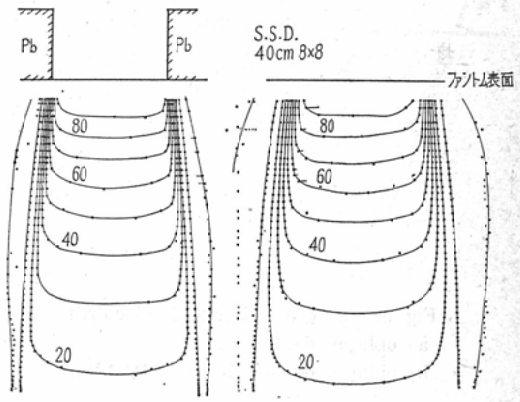

Fig. 7. Isodose plotting of telecobalt machine
a) with an additional penumbla trimmer
b) without
SSD 40 cm, 8×8 cm

第8図はファントム表面に二次絞りと図の如き形状の鉛フイルタを入れ, 複雑な分布をどの程度描記出来るかをテストしたもので, 打点ヘツドはボールヘツドを使用したものであるが図に示すように非常に判りやすい.

第9図は体軸から20° 外方より照射した例で左は二次絞りを使用した例, 右は二次絞りを使用せ

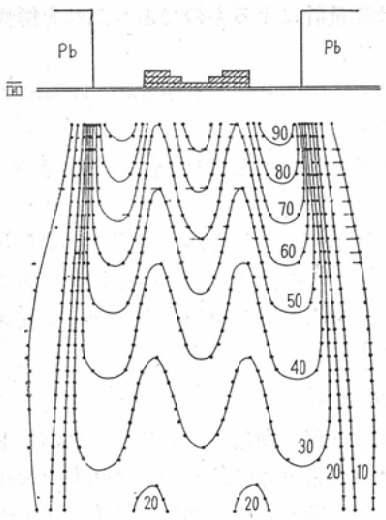

Fig. 8. Isodose plotting of odd shaped distribution. The thervo-driven isodose plotter is not adequate to trace this type of isodose.

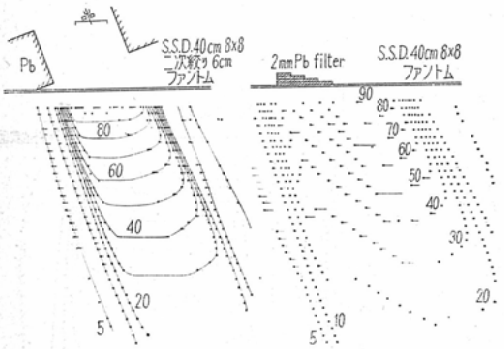

Fig. 9. Isodose plotting of telecobalt
a) oblique field
b) oblique field with an wedge filter

ずファントム表面に鉛の楔形フイルタを入れた線量分布であるがフイルタの背後に主ビームがもれた為に小さなピークを生じている．

この図は原図のまゝで点上をまつたくトレースしてないのであるが明瞭に分布を示す．又図上で点が尾をひいているは等線量の部分に巾があるために生じているもので，スリツトの巾により変化する．

第10図はγ線深部治療装置の水中分布を測定した例で，ツーブスの中央に2cmの鉛の板を入れている．5%域に電源電圧の変動その他の原因によ

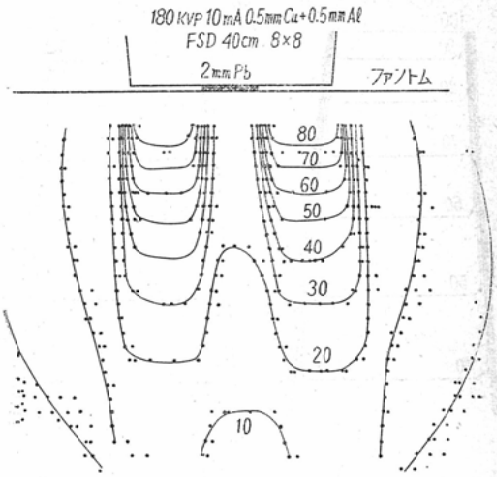

Fig. 10. Isodose plotting of split field

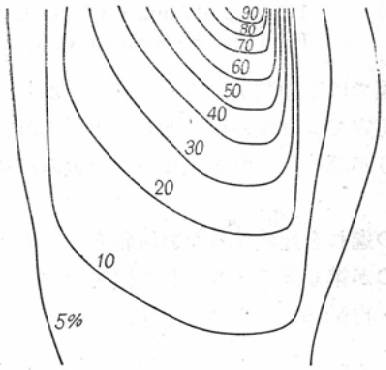

Fig. 11. Isodose plotting of wedge filter irradiation with X-ray

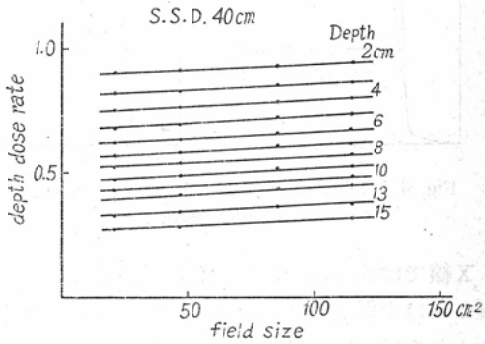

Fig. 12. Field size and depth dose rate
Telecobalt SSD 40 cm
Shimadzu ST-600

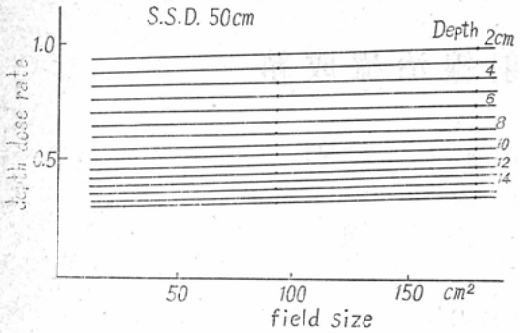

Fig. 13. Field size and depth dose rate
Telecobalt SSD 50 cm
Shimadzu ST-600

つてバラツキが生じている．第11図はX線に Cu のウエツジフイルタを入れて分布を変えたもの1例である．

終りに本装置によつて求めた島津ＳＴ— 600型コバルト固定深部治療装置の深部率表を第12図，第13図に示す．

3. 総　括

本装置の利点特徴をまとめてみると下記の如くなる．

（1） 線量分布測定の全自動化

（2） 直線性・測定精度がよく，位置定めの誤差を生じない．

（3） 分布の複雑さに無関係に20～60分で1枚の等量曲線が完成．

（4） パーセントはスリツトにより任意に選ぶことができる．

（5） スキヤナ速度に正確さを必要としない．

（6） シンチスキヤナがあれば多目的に使用できる．

（7） 単純な構成のために誰でも使用できる．

（8） コピーが何枚でもとれる．

5) 結　論

以上の勝れた利点により既に出ている装置より有利であるが，更に改良すべき点として，

（1） 打点を2種類にして交互に打たせ点の識別能を増大する．

（2） スキヤナを多目的にする．

（3） スキヤナヘツドに近接逆転リレーをつけて任意の形の空間を走査出来る様にする．

等があるが更に試みとして

（1） 線量分布の合成を行う．

（2） 三次元等量曲線描記装置を完成する．

等を行なつてみるつもりである．又打点記録のみを利用しているがこれは，コピーを取れる点で他の放電記録，ペン記録に勝つている．又本装置ではチエンバと記録装置は機械的に連動させているが，スキヤナにヘリカルオームをつけてＸＹレコーダを動かしリモート記録する方法があるがこれについては第二報で発表される予定である．